

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
**Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05119151 A

(43) Date of publication of application: 18.05.93

(51) Int. Cl

**G01S 15/60**

(21) Application number: 03308500

(71) Applicant: NIPPONDENSO CO LTD

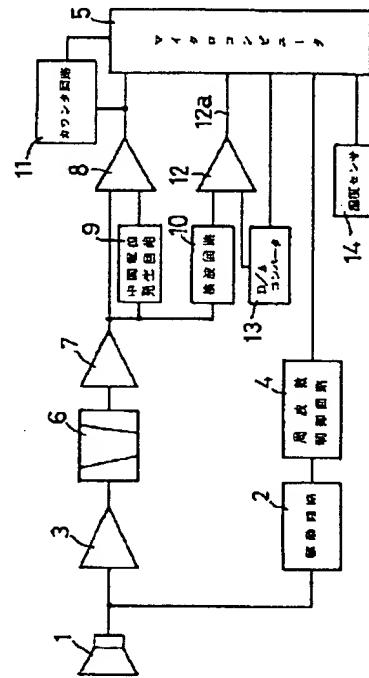
(22) Date of filing: 28.10.91

(72) Inventor: TAKAGI SEIWA  
NAGANAWA HIROSHI**(54) METHOD FOR MEASURING SPEED OF AUTOMOBILE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To well separate various noise waves to correctly measure an automobile speed.

**CONSTITUTION:** Transmitted pulse-like waves are sent out from an ultrasonic transducer 1 with frequency varied for each period, and the automobile speed is detected for each period from Doppler frequency of received waves which have returned after being reflected on a road. A microcomputer 5 sets a reception allowable frequency range in a latter period to a frequency width according to a maximum speed change rate of an automobile with a value wherein the Doppler frequency obtained for a former period is added to transmission frequency in this period as a center and also determines a reception start time in the latter period according to received wave arrival time in the former period so that automobile speeds obtained in these respective periods are subjected to averaging to obtain a final automobile speed. Thus while entrance of noise waves is prevented in a frequency domain and a time domain, the automobile speed calculated in each period is averaged, whereby an error due to noise waves in the finally obtained automobile speed is sufficiently small.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 S 15/60

識別記号

府内整理番号

8113-5 J

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平3-308500

(22)出願日

平成3年(1991)10月28日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 高木 勝和

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(72)発明者 永繩 浩

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

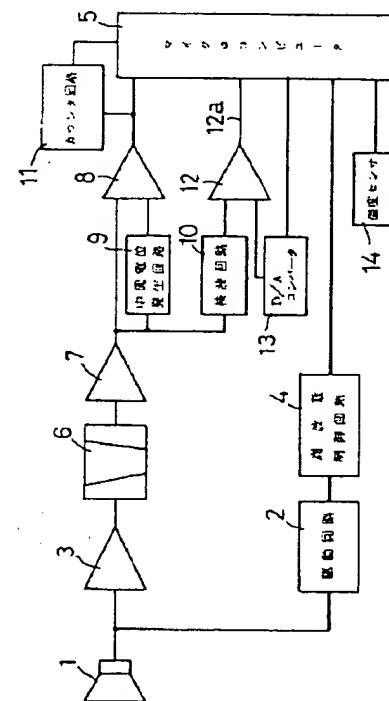
(74)代理人 弁理士 伊藤 求馬

(54)【発明の名称】 車両の速度検出方法

(57)【要約】

【目的】 種々のノイズ波を良好に分離して正確な車両速度検出をなす。

【構成】 超音波トランステューサ1より周期毎に周波数を変えてパルス状送信波を出し、路面で反射されて戻った受信波のドップラー周波数より周期毎に車両速度を検出する。マイクロコンピュータ5は、後周期における受信許可周波数範囲を、この周期での送信周波数に前周期で得たドップラー周波数を加算した値を中心として、車両の最大速度変化率に応じた周波数幅に設定するとともに、後周期における受信開始時期を、前周期での受信波到達時間に応じて決定し、これら各周期において算出した車両速度を平均化処理して最終的な車両速度を得る。このように、周波数領域と時間領域においてノイズ波の侵入を防止した状態で、各周期において算出した車両速度を平均化処理することにより、最終的に得られる車両速度中のノイズ波による誤差は充分小さくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周期毎に所定周波数のパルス状送信波を路面に向けて送出し、路面で反射されて戻った受信波のドップラー周波数より上記周期毎に車両速度を検出する車両の速度検出方法において、周期毎に周波数を変えて上記送信波を送出し、後周期における受信許可周波数範囲を、この周期での送信周波数に前周期で得たドップラー周波数を加算した値を中心として、車両の最大速度変化率に応じた周波数幅に設定するとともに、後周期における受信開始時期を、前周期での受信波到達時間に応じて決定し、これら各周期において算出した車両速度を平均化処理して最終的な車両速度を得ることを特徴とする車両の速度検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は車両の速度検出方法に関し、特にノイズ波による誤検出を避けることができる速度検出方法に関する。

### 【0002】

【従来の技術】 所定周波数のパルス超音波を路面に向けて送出して、反射波のドップラー周波数より車両速度を検出する方法は、超音波トランスデューサを送受信で兼用できるため連続波を使用するのに比して装置をコンパクト化できるという利点があるが、種々のタイミングおよび周波数で発生する外来ノイズ波の影響を受け易いという欠点がある。

【0003】 そこで例えば特開平2-287182号公報、特開平2-287183号公報には、空中伝播率と路面反射能より送信超音波の波長を一定範囲に限定し、あるいは車両速度によって変化するドップラー周波数と送信周波数の和が常にトランスデューサの共振周波数に一致するように送信周波数を変更して、S/N比を上げるもののが提案されている。

### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ノイズ波の周波数および発生タイミングは様々であり、送信超音波にノイズ波が重なることが往々にしてあるため、上記従来の方法では未だ充分なS/N比の改善は困難であった。

【0005】 本発明はかかる課題を解決するもので、種々のノイズ波を良好に分離して正確な車両速度検出をなすことが可能な車両の速度検出方法を提供することを目的とする。

### 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の構成を説明すると、周期毎に所定周波数のパルス状送信波を路面に向けて送出し、路面で反射されて戻った受信波のドップラー周波数より上記周期毎に車両速度を検出する車両の速度検出方法において、周期毎に周波数を変えて上記送信波を送出し、後周期における受信許可周波数範囲を、この

周期での送信周波数に前周期で得たドップラー周波数を加算した値を中心として、車両の最大速度変化率に応じた周波数幅に設定するとともに、後周期における受信開始時期を、前周期での受信波到達時間に応じて決定し、これら各周期において算出した車両速度を平均化処理して最終的な車両速度を得るものである。

### 【0007】

【作用】 上記方法において、各周期毎に送信波の周波数を変更するから受信波とノイズ波の周波数が一致する頻度は小さい。また、後周期における受信許可周波数範囲を上記のように設定して必要最小限とするから、ノイズ波の侵入は効果的に遮断される。さらに後周期の受信開始時期を前周期での受信波到達時間に応じて決定するから、早いタイミングで生じるノイズ波の侵入が排除される。

【0008】 このように周波数領域と時間領域においてノイズ波の侵入を防止した状態で、各周期において算出した車両速度を平均化処理することにより、最終的に得られる車両速度中のノイズ波による誤差は充分小さくなる。

### 【0009】

【実施例】 図1には本発明の方法を実現する装置の構成を示し、超音波トランスデューサ1は駆動回路2の出力により駆動されて超音波の測定波を走行路面に向けて発信するとともに反射波を受信してプリアンプ3に出力する。上記駆動回路2は周波数制御回路4の出力パルスを電圧増幅するもので、周波数制御回路4はマイクロコンピュータ5からの発振信号のタイミングで、この発振信号により指示された所定周波数のパルスを一定時間出力する。

【0010】 上記プリアンプ3の出力信号は必要周波数帯のみを通過せしめるバンドパスフィルタ6を経てアンプ7に入力し、増幅されてコンパレータ8、中間電位発生回路9、および検波回路10へ入力する。中間電位発生回路9は上記アンプ7の出力信号のピーク値とボトム値の中間電位を発生するもので、これとアンプ出力信号をコンパレータ8で比較することにより、上記受信された反射波の脈動に応じた受信波パルスが得られ、この受信波パルスはカウンタ回路11とマイクロコンピュータ5へ入力する。

【0011】 カウンタ回路11は十分に速いクロックパルスをカウントするとともに上記受信波パルスのタイミングでカウント値をラッチして、受信波パルスの時間間隔をデジタルデータでマイクロコンピュータ5へ出力する。上記検波回路10はアンプ7の出力信号を包絡線検波するもので、検波信号はコンパレータ12へ入力して、D/Aコンバータ13を介してマイクロコンピュータ5により設定されるレベル信号と比較される。検波信号は受信波の強弱に応じて振幅が変化するから、上記レベル信号を変化させて振幅の大きさを調べることにより

受信波レベルを知ることができる。上記マイクロコンピュータ5には雰囲気温度を検出する温度センサ14が入力接続されており、これにより音速の補正を行う。

【0012】マイクロコンピュータ内での処理手順を図3を参照しつつ図2により説明する。ステップ101でイニシャルデータをセットしてステップ102以下の計測モードに移る。ステップ102で時間計測に係わるタイマをセットし、ステップ103で送信周波数( $F_{t n}$ )をセットして送信する(ステップ104)。

【0013】ここで、 $n$ 周期目の送信周波数 $F_{t n}$ ( $n = 1, 2, 3, \dots$  図3参照)は、受信波レベルが大きくなる方向に、あるいはランダムに変更する。また、送信周期 $T_{t n}$ もランダムに変更する。

【0014】ステップ105で反射波を受信し、続いてそのパルス幅より周波数に変換する(ステップ106)。ここで、受信開始を決める受信ゲートの立ち上がり時期 $T_{w n}$ は、前周期において受信波が到達した時間 $T_{d n-1}$ に、車両の走行状況で決まる定数dを加えて決定する(図3(3))。

【0015】ステップ107では、受信波の周波数 $F_{r n}$ が、送信周波数 $F_{t n}$ に前周期で得たドップラ周波数 $F_{d n-1}$ を加えた値を中心として、車両の最大速度変化率に応じた周波数幅 $d F$ の範囲内にあるか確認し(図3(7))、この範囲にあればノイズによる受信波ではないと判断してドップラ周波数 $F_{d n}$ を計算する(ステップ108)。

【0016】ステップ109では公知の計算式によりドップラ周波数 $F_{d n}$ より本周期における車両速度を算出するが、最終的な車両速度は、これ以前の所定数の周期で得られた車両速度と合わせて平均化処理を行って得る。

【0017】ステップ110、111では、次の送信周

期 $T_{t n+1}$ をセットすることともに、受信ゲートの立ち上がり時期 $T_{w n+1}$ を算出しセットする。

【0018】なお、送信周期を変更せず、一定としても良い。

【0019】

【発明の効果】以上の如く、本発明の速度検出方法によれば、各周期における受信周波数領域および受信時間領域を、前周期のデータに応じて制限するとともに、これら各周期で得られた車両速度を平均化処理して最終的な車両速度を得ているから、種々のノイズ波の影響を排除して、良好なS/N比で速度検出を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法を適用する装置の全体構成ブロック図である。

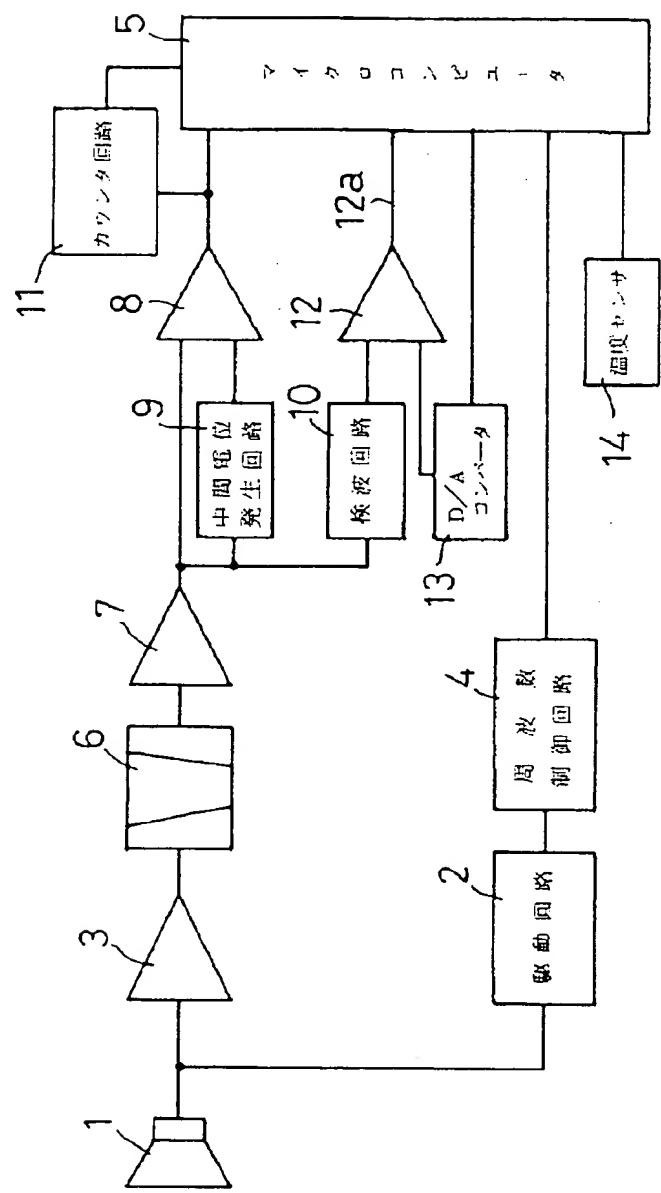
【図2】コンピュータの処理フローチャートである。

【図3】信号タイムチャートである。

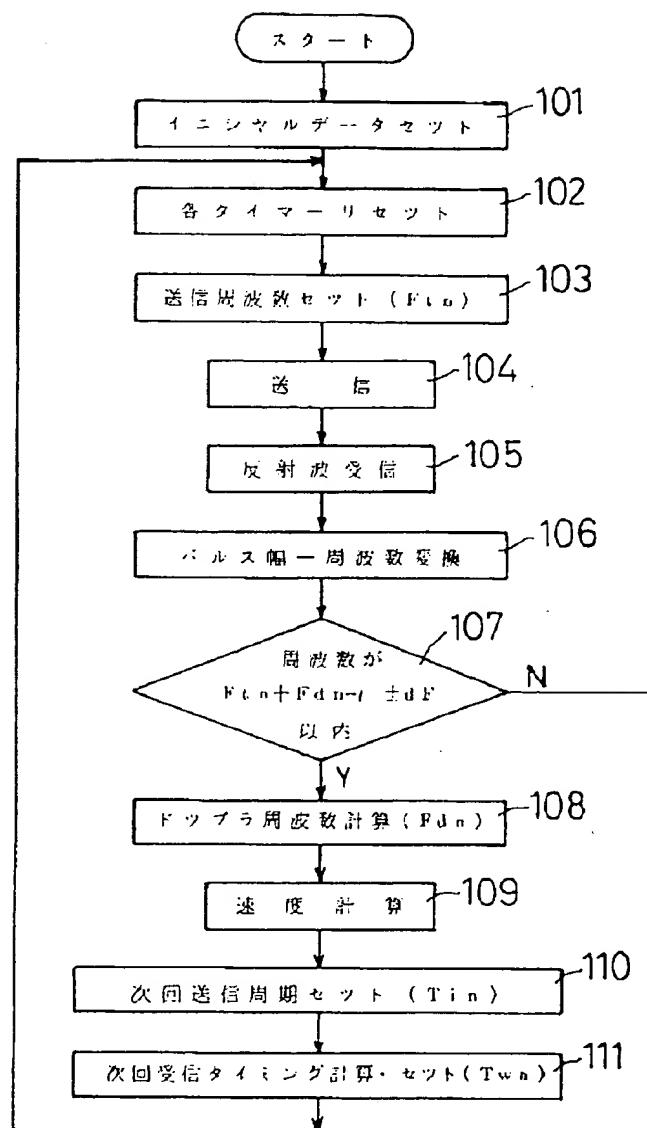
【符号の説明】

- 1 超音波トランスデューサ
- 2 駆動回路
- 3 ブリアンプ
- 4 周波数制御回路
- 5 マイクロコンピュータ
- 6 バンドパスフィルタ
- 7 アンプ
- 8 コンパレータ
- 9 中間電位発生回路
- 10 検波回路
- 11 カウンタ回路
- 12 コンパレータ
- 13 D/Aコンバータ

【図1】



【図2】



【図3】

